

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP411025416A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11025416 A

TITLE: MAGNETIC HEAD MACHINING AND ASSEMBLING JIG

PUBN-DATE: January 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
IWASAKI, KOICHI  
OKUMURA, MASAHIRO

COUNTRY  
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
KYOCERA CORP

APPL-NO: JP09174856

APPL-DATE: June 30, 1997

INT-CL (IPC): G11B005/127

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To gradually discharge static electricity, to prevent

the occurrence of the failure caused by a short circuit, to prevent the occurrence of an adverse effect on a magnetic head and to prolong service life of the head by forming the jig, which is used for machining and assembling processes of the head, using the ceramics having a specific volume resistivity value in  $\Omega\text{cm}$ .

SOLUTION: A jig 10 is made of a non-magnetic ceramics which is a plate shaped body having different shaped through-holes 11 and the volume resistivity value is set to  $10^6$  to  $10^9$   $\Omega\text{cm}$ . A substrate 1 made of  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiC}$  ceramics is pasted on a bottom surface 13 of the jig 10 and a grinding process is conducted by holding a top surface 12 side and abutting the jig 10 against a rotating grinding device. As a result, the substrate 1 is elastically pressed by the holes 11, the thickness is uniformly adjusted and static electricity is gradually discharged due to the proper volume resistivity value. Note that the adverse effect on the magnetic head, which is caused by the sudden discharge of static electricity into air, is prevented.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-25416

(43)公開日 平成11年(1999)1月29日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

G 1 1 B 5/127

識別記号

F I

G 1 1 B 5/127

U

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-174856

(22)出願日 平成9年(1997)6月30日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72)発明者 岩崎 浩一

鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株

式会社鹿児島川内工場内

(72)発明者 奥村 雅弘

滋賀県蒲生郡蒲生町川台10番地の1 京セ

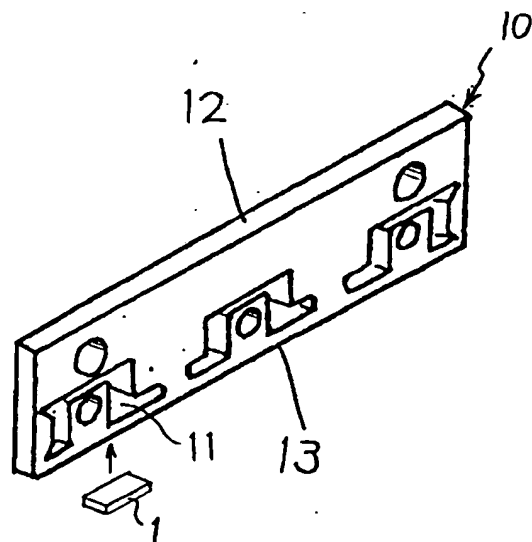
ラ株式会社滋賀工場内

(54)【発明の名称】 磁気ヘッド加工組立用治具

(57)【要約】

【課題】磁気ヘッドの加工工程や組立工程に用いる治具において、長期間にわたって使用でき、かつ被加工物体に悪影響を及ぼすことなく静電気を逃がす。

【解決手段】体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ のセラミックスにより治具を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気ヘッドの加工工程や組立工程で被加工物等を保持するために用いる治具であって、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ で、非磁性のセラミックスにより形成したことを特徴とする磁気ヘッド加工組立用治具。

【請求項2】上記セラミックスが、導電性ジルコニアセラミックス、導電性アルミナセラミックス、炭化珪素質セラミックス、チタニア系セラミックス、導電性フォーステライト系セラミックスのいずれかよりなることを特徴とする請求項1記載の磁気ヘッド加工組立用治具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ヘッドの加工工程や組立工程において使用される治具に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】磁気記録装置に使用する磁気ヘッドとしては、チタニア系セラミックスからなるスライダにコアを備えたもの、あるいは $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiC}$ 系セラミックスからなる基板上に薄膜手段で磁気ヘッドを形成した薄膜磁気ヘッド、この薄膜磁気ヘッドの一種であるMRヘッド等がある。

【0003】この磁気ヘッドは、微小で複雑な形状をしているため、上記のセラミックス材を所定形状に加工し、磁気ヘッドとして組立てる工程で、さまざまな治具が用いられている。

【0004】例えば、図1に示す治具10は、トランスファーツールと呼ばれるもので、異形の貫通孔11を有する板状体からなり、 $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiC}$ 系セラミックスの基板1の研磨工程で使用する。即ち、治具10の下面13に基板1を貼り付けた状態で、上面12側を保持し、図2に示すように回転する研磨盤14に押し当てて研磨加工すると、上記貫通孔11によって基板1を弾性的に押圧することができ、厚みを均一に調整することができる。

【0005】また、その他に、基板1等のセラミックス材をイオンミリング等で加工する際に保持するための治具や、作製された磁気ヘッドを装置に組立てる際に保持するための治具等もある。

【0006】これらの磁気ヘッド加工組立用治具は、従来より、ステンレスなどの金属やアルミナなどのセラミックスにより形成されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、薄膜磁気ヘッド、特にMRヘッドの加工工程や組立工程において使用される金属製の治具は、導電性が高すぎるため導通短絡による取り扱い事故や、金属打痕による精度劣化に起因する歩留まりの低下が発生しやすいという問題があった。また、治具自体が磁気を運びやすいため、薄膜磁気

ヘッド、特にMRヘッド等の部品に悪影響を与えるといった問題もあった。

【0008】これに対し、アルミナなどのセラミックスからなる治具は、絶縁材料であるため導通短絡による不具合は解消でき、打痕による精度劣化に起因する歩留まり低下も改善することができる反面、静電気を逃がしにくいいため、磁気ヘッドに悪影響を及ぼしやすいという問題点があった。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、磁気ヘッドの加工工程や組立工程において使用される治具を、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ で、非磁性のセラミックスにより形成したことを特徴とする。

【0010】ここで、体積固有抵抗値を $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ としたのは、体積固有抵抗値が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ より大きいと絶縁性が高いために静電気の除去効果が得られないからであり、逆に体積固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ より小さくなると帯電した静電気が一気に逃げるため、大気摩擦による放電作用を防ぐことができないからである。

【0011】また、非磁性のセラミックスとは、残留磁束密度が14ガウス以下であるようなセラミックスのことである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。

【0013】図1に示す治具10は、異形の貫通孔11を有する板状体からなり、 $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiC}$ 系セラミックスの基板1等の研磨工程で使用する。即ち、治具10の下面13に基板1を貼り付けた状態で、上面12側を保持し、図2に示すように回転する研磨盤14に押し当てて研磨加工すると、上記貫通孔11によって基板1を弾性的に押圧することができ、厚みを均一に調整することができる。

【0014】また、上記治具10は、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ である非磁性のセラミックスにより形成してある。

【0015】このように適度な体積固有抵抗値を有しているため、静電気を徐々に放出できることから、一気に静電気が放出して大気摩擦による放電作用を防ぎ、磁気ヘッドに悪影響を及ぼすことを防止できる。

【0016】ここで重要なことは、治具10の体積固有抵抗値が低すぎると、静電気が一気に放出して大気摩擦による放電作用を生じ、磁気ヘッドに悪影響を及ぼしてしまう点である。そこで、本発明では、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ と適度に導電性を有する範囲に制御することによって、静電気を徐々に放出し、磁気ヘッドに悪影響を及ぼしにくい治具10を得るようにした。

【0017】しかも、上記のように体積固有抵抗値を1

$10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲としておけば、導通短絡による取り扱い事故を防止できる。また、非磁性のセラミックスを用いることによって、磁気ヘッドへの悪影響を防止できる。さらに、治具10は硬度の高いセラミックスからなるため打痕や摩耗による精度劣化も防ぐことができる。

【0018】次に、本発明の他の実施形態を説明する。

【0019】図2に示す治具20は、体積固有抵抗値が  $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ である非磁性のセラミックスからなり、溝21を備えた板状体である。そして、この溝21に  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiC}$ 系焼結体の基板1を載置し、上面からイオンミリング装置22で加工を施すことができる。

【0020】また、図3に示す治具30は、体積固有抵抗値が  $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ である非磁性のセラミックスからなり、二つのスリット31、31を備えたものである。そして、製造した磁気ヘッドを磁気記録装置に組み立てる際に、磁気ヘッドを保持したジンの一部を上記スリット31、31に保持することができる。

【0021】このように、本発明の磁気ヘッド加工組立用治具とは、磁気ヘッドを成すセラミックス材に研削、研磨、イオンミリング等の加工工程で、被加工物を保持するための治具や、磁気ヘッドとして組み立てる際又は得られた磁気ヘッドを磁気記録装置に組み立てる際等の組立工程で、ヘッド等を保持するための治具等を意味する。

【0022】また、本発明の磁気ヘッド加工組立用治具は、さまざまな磁気ヘッドの加工や組立に使用できるが、特に薄膜磁気ヘッド、中でもMRヘッドの加工や組立に使用することが好ましい。

【0023】なお、以上の実施形態では、治具の全体を体積固有抵抗値が  $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ で非磁性のセラミックスで形成した例を示したが、少なくとも基板1等の被加工物と接触する部位を上記セラミックスで形成しておけばよく、他の材質と組み合わせて治具を構成することもできる。

【0024】このような本発明の磁気ヘッド加工組立用治具において、体積固有抵抗値が  $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ である非磁性のセラミックスとしては、例えば導電性ジルコニアセラミックス、導電性アルミナセラミックス、炭化珪素セラミックス、チタニア系セラミックス、導電性フォスフェイト系セラミックスを用いる。

【0025】導電性ジルコニアセラミックスとしては、導電性付与剤として、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}$

$\text{O}_4$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ のうち一種以上を10～35重量%の範囲で含有するか、あるいは $\text{TiC}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TaC}$ などの炭化物のうち一種以上を10～25重量%の範囲で含有し、残部が $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CeO}_2$ 等の安定化剤により部分安定化されたジルコニアからなり焼結体中における全ジルコニア量に対し、単斜晶以外の

ジルコニア量が90%以上、好ましくは95%以上であるものが良い。

【0026】すなわち、ジルコニアの結晶結晶状態には立方晶、正方晶、単斜晶の3つの状態があり、特に正方晶ジルコニアは外部応力に対し、応力誘起変態を受けて単斜晶ジルコニアに相変態し、この時に生じる体積膨張によって単斜晶ジルコニアの周囲に微少なマイクロクラックを形成して外部応力の進行を阻止できるため、ジルコニアセラミックスの強度を高めることができるのであるが、単斜晶以外のジルコニア量が90%未満であると、導電性付与剤を含有することによる強度劣化が生じるからである。

【0027】なお、ジルコニアの平均結晶粒子径が $0.5\mu\text{m}$ より大きくなると、曲げ強度や硬度等の機械的特性が大きく低下し、逆に $0.2\mu\text{m}$ 未満とすることは製造上難しい。したがって、ジルコニアの平均結晶粒子径は $0.2 \sim 0.5\mu\text{m}$ とすることが良い。

【0028】また、導電性付与剤として、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ のうち一種以上を用いた場合において、これら導電性付与剤の含有量を10～35重量%としたのは、10重量%では抵抗値を下げる効果が小さく、 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下とすることができないからであり、逆に、35重量%より多くなると強度が極端に低下するとともに、抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満となり、さらには磁性を生じる恐れがあるからである。

【0029】また、導電性付与剤として、 $\text{TiC}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TaC}$ などの炭化物のうち一種以上を用いた場合においても、これら導電性付与剤の含有量が10重量%未満では抵抗値を $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下とすることができず、逆に、25重量%より多くなると、抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満となり、さらには磁性を生じる恐れがあるからである。

【0030】なお、これらの導電性付与剤の平均結晶粒子径が大きすぎるとジルコニアセラミックスの曲げ強度や硬度等の機械的特性が低下するため、 $5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $3\mu\text{m}$ 以下とすることが良い。

【0031】さらに、上記ジルコニアおよび導電性付与剤以外に、焼成温度抑制剤を3重量%以下の範囲で含有させても良い。焼成温度抑制剤としては、導電性付与剤として $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ を用いる場合は、 $\text{Ca}$ 、 $\text{K}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Sc}$ などの酸化物を含有すれば良く、導電性付与剤として $\text{TiC}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TaC}$ などの炭化物を用いる場合は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ を含有すればよい。

【0032】これらの焼成温度抑制剤を3重量%以下の範囲で含有させれば、焼成温度を下げてジルコニアおよび導電性付与剤の粒成長を抑えることができるため、曲げ強度や硬度等の機械的特性を高めることができる。

【0033】このような導電性ジルコニアセラミックスは、ビッカース硬度10～13GPa、3点曲げ強度6

5

50~1400MPaとすることができる。

【0034】また、導電性アルミナセラミックスとしては、65~85重量%の $Al_2O_3$ を主成分とし、導電性付与剤として $Fe_2O_3$ 、 $NiO$ 、 $Co_3O_4$ 、 $Cr_2O_3$ のうち一種以上を15~35重量%の範囲で含有し、残部を $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SiO_2$ 等の焼結助剤とし、大気雰囲気中にて焼成したものを使用する。

【0035】この導電性アルミナセラミックスは、ビッカース硬度10.5~18GPa、3点曲げ強度200~450MPaとすることができる。

【0036】さらに、炭化珪素質セラミックスとしては、90~98重量%の $SiC$ を主成分とし、焼結助剤として $Al_2O_3$ を1~7重量%と $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ を合計で1~5重量%の範囲でそれぞれ添加し、真空中または不活性ガス雰囲気中で焼成したものを用いれば良い。このように、上記範囲で焼結助剤をそれぞれ添加することにより焼結性を高め、靱性を向上させることができる。

【0037】この炭化珪素質セラミックスは、ビッカース硬度22~24.5GPa、3点曲げ強度450~600MPaとすることができる。

【0038】また、チタニア系セラミックスとしては、 $TiO_2$ 50~99重量%で、残部が $BaO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $MgO$ のうち一種または二種以上からなるチタニア系セラミックスを所定形状に成形し、焼成した後、還元雰囲気、不活性雰囲気または真空中などの非酸化雰囲気にて900~1200℃で加熱処理したものを使用すれば良い。

【0039】このチタニア系セラミックスは、ビッカース硬度6.5~9GPa、3点曲げ強度170~300MPaとすることができる。

【0040】さらに、導電性フォスフェイト系セラミックスは、 $MgO$ と $SiO_2$ の複合酸化物を40~80重量%と、酸化鉄を60~20重量%の範囲でそれぞれ含有する焼結体である。この導電性フォスフェイト系セラミックスは、上記組成の原料粉末を所定形状に成形した後、1200~1300℃で焼成することによって得ることができ、焼結体をX線回折により測定した時に、 $2MgO \cdot SiO_2$ 、 $MgOSiO_3$ の結晶を有し、かつ $MgFe_2O_3$ 、 $Fe_3O_4$ の少なくとも一種以上の結晶を有するものである。

【0041】上記の導電性フォスフェイト系セラミックスは、ビッカース硬度5.4~8.3GPa、3点曲げ強度125~225MPaとすることができる。このように導電性フォスフェイト系セラミックスはビッカース硬度が低いので、例えば、図2に示すような治具20として使用し、基板1をダイヤモンドツール等で切断するような場合に、基板1と同時に治具20まで切り込んでもダイヤモンドツールを破損しにくくすることができる。

6

【0042】さらに、以上のセラミックスにおいて、磁気ヘッドに悪影響を及ぼさないために、非磁性とする。ここで、非磁性であるとは、残留磁束密度が14ガウス以下であることを言い、上述した導電性付与剤等の含有量を調整することによって、この範囲内となるようにすれば良い。

【0043】また、上記のセラミックスにおいて、打痕や摩耗による精度劣化を防止するためには、ビッカース硬度8.5GPa以上、特に10.5GPa以上であることが好ましい。さらに、使用時の破損等を防止するためには、曲げ強度200MPa以上、特に700MPa以上であることが好ましい。このような機械的特性の点からは、上述した導電性ジルコニアセラミックスが最適である。

【0044】なお、本発明の磁気ヘッド加工組立用治具を製造する場合は、上述した各セラミック原料を調合し、所定のバインダー成分と混合した後、プレス成形、押出成形、射出成形、鋳込成形等の方法で所定形状に成形した後、各原料に応じた条件で焼成することによって得ることができる。

【0045】

【実施例】以下本発明を具体的に説明する。

【0046】本発明実施例として、図1に示す治具10を導電性ジルコニアセラミックス、導電性アルミナセラミックス、炭化珪素質セラミックス、チタニア系セラミックス、導電性フォスフェイト系セラミックスで作製した。

【0047】導電性ジルコニアセラミックス、導電性アルミナセラミックス、導電性フォスフェイト系セラミックスは、導電性付与剤の含有量を変化させて、体積固有抵抗値、残留磁束密度を変化させた。炭化珪素質セラミックスは、 $SiC$ と焼結助剤の比率を変化させて、体積固有抵抗値、残留磁束密度を変化させ、チタニア系セラミックスは、焼成後の熱処理条件を変化させて、体積固有抵抗値、残留磁束密度を変化させた。

【0048】これらを用いて、静電気の除去度合い、および非磁性であるかどうかを測定した。

【0049】静電気の除去度合いについては、治具10の下面13側に1000Vの電圧を印加し、治具10の上面12側で電圧とその降下時間を測定し、上面12での電圧値が100Vとなるまでの降下時間が、0.1~20秒の間にあるものを○、それ以外のものを×として評価した。また、体積固有抵抗値については、JISC2141に規定する超絶縁抵抗計により測定した。

【0050】さらに、非磁性であるかどうかは、振動試験型磁力計により残留磁束密度を測定し、14ガウス以下であったものを非磁性として評価した。

【0051】治具10を構成する導電性ジルコニアセラミックスの組成は表1に、その特性と結果は表2に示す通りである。なお、上記ジルコニアセラミックスは、い

7

8

ずれも  $ZrO_2$  に対し  $Y_2O_3$  を 3mol% 添加して部分安定化したものであり、導電性付与剤には  $Fe_2O_3$ 、 $NiO$ 、 $Co_3O_4$ 、 $Cr_2O_3$ 、 $TiC$ 、 $WC$ 、 $TaC$  を使用した。

【0052】また、導電性アルミナセラミックスの組成は表3に、その特性と結果は表4に示す通りである。さらに、炭化珪素質セラミックスの組成は表5に、その特\*

\*性と結果は表6に示す通りである。また、チタニア系セラミックスの組成、熱処理条件は表7に、その特性と結果は表8に示す通りである。さらに、導電性フォルステライト系セラミックスの組成は表9に、その特性と結果は表10に示す通りである。

【0053】

【表1】

試料 No.	ジルコニアセラミックスの組成 (重量%)								
	$ZrO_2$	$Fe_2O_3$	$NiO$	$Co_3O_4$	$Cr_2O_3$	$TiC$	$WC$	$TaC$	その他
*1	88	7	-	-	-	-	-	-	5
2	88	11	-	-	-	-	-	-	1
3	85	15	-	-	-	-	-	-	-
4	89	30	-	-	-	-	-	-	1
5	65	34	-	-	-	-	-	-	1
*6	60	38	-	-	-	-	-	-	2
*7	60	40	-	-	-	-	-	-	-
8	84	-	13	-	-	-	-	-	3
9	67	-	30	-	-	-	-	-	3
10	87	-	-	12	-	-	-	-	1
11	66	-	-	33	-	-	-	-	1
12	84	-	-	-	15	-	-	-	1
13	69	-	-	-	30	-	-	-	1
*14	91	-	-	-	-	7	-	-	2
15	87	-	-	-	-	11	-	-	2
16	75	-	-	-	-	23	-	-	2
*17	71	-	-	-	-	27	-	-	2
18	84	-	-	-	-	-	15	-	1
19	74	-	-	-	-	-	25	-	1
20	85	-	-	-	-	-	-	12	3
21	77	-	-	-	-	-	-	20	3

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0054】

【表2】



試料 No.	体積固有 抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	静電気 除去効果	残留磁束 密度
*1	$10^{10}$	×	非磁性
2	$10^8$	○	非磁性
3	$10^9$	○	非磁性
4	$10^7$	○	非磁性
5	$10^6$	○	非磁性
*6	$10^5$	×	磁性
*7	$10^5$	×	磁性
8	$10^4$	○	非磁性
9	$10^3$	○	非磁性
10	$10^2$	○	非磁性
11	$10^1$	○	非磁性
12	$10^0$	○	非磁性
13	$10^{-1}$	○	非磁性
*14	$10^{10}$	×	非磁性
15	$10^8$	○	非磁性
16	$10^6$	○	非磁性
*17	$10^5$	×	磁性
18	$10^4$	○	非磁性
19	$10^3$	○	非磁性
20	$10^2$	○	非磁性
21	$10^1$	○	非磁性

\*【0055】  
【表3】

10

20

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

30

\*

試料 No.	アルミナセラミックスの組成 (重量%)					
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	その他
*22	99	—	—	—	—	1
23	80	18	—	—	—	2
24	70	26	—	—	—	4
*25	90	—	6	—	—	4
26	80	—	18	—	—	2
27	75	—	—	22	—	3
*28	60	—	—	37	—	3
29	80	—	—	—	18	2
30	70	—	—	—	28	2

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0056】

【表4】

試料 No.	体積固有 抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	静電気 除去効果	残留磁束 密度
*22	$10^{10}$	×	非磁性
23	$10^9$	○	非磁性
24	$10^7$	○	非磁性
*25	$10^{11}$	×	非磁性
26	$10^7$	○	非磁性
27	$10^7$	○	非磁性
*28	$10^8$	×	磁性
29	$10^7$	○	非磁性
30	$10^8$	○	非磁性

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0057】

【表5】

試料 No.	炭化硅素質ミックスの組成 (wt%)		
	SiC	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	その他
31	95	3	2
32	91	5	4
*33	80	18	2

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0058】

【表6】

試料 No.	体積固有 抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	静電気 除去効果	残留磁束 密度
31	$10^8$	○	非磁性
32	$10^8$	○	非磁性
*33	$10^{10}$	×	非磁性

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

\*【0059】

【表7】

試料 No.	TiO <sub>2</sub> 系ミックスの 組成 (wt%)		熱処理条件		
	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	雰囲気	温度	時間
*34	90	10	真空	800℃	2
35	90	10	真空	900℃	2
36	90	10	真空	1100℃	2
37	90	10	真空	1200℃	2
*38	90	10	還元	1250℃	2
*39	90	10	不活性	1250℃	2
*40	90	10	酸化	1200℃	2

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0060】

【表8】

試料 No.	体積固有 抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	静電気 除去効果	残留磁束 密度
*34	$10^{10}$	×	非磁性
35	$10^9$	○	非磁性
36	$10^7$	○	非磁性
37	$10^8$	○	非磁性
*38	$10^6$	×	非磁性
*39	$10^5$	×	非磁性
*40	$10^{11}$	×	非磁性

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0061】

【表9】

試料 No.	導電性フェリスサイトの組成 (wt%)		焼成条件	
	フェリスサイト	導電剤	温度 (℃)	時間
*41	100	0	1250	2
42	85	FeO 15	1230	2
43	80	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 20	1235	2
44	80	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 20	1240	2
45	75	" 25	1250	2
46	65	" 35	1250	2

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0062】

【表10】

試料 No.	体積固有 抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	静電気 除去効果	残留磁束 度
*41	$10^{11}$	×	非磁性
42	$10^7$	○	非磁性
43	$10^8$	○	非磁性
44	$10^8$	○	非磁性
45	$10^8$	○	非磁性
46	$10^8$	○	非磁性

\*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0063】この結果、導電性ジルコニアセラミックスに関して、まず試料No. 1～7は導電性付与剤として $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を含有したものであるが、このうち試料No. 1は $\text{Fe}_2\text{O}_3$ の含有量が10重量%未満であるため体積固有抵抗値が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ より大きく、その結果、電圧が所定値になるまでに時間がかかり、静電気除去効果が得られなかった。

【0064】また、試料No. 6、7は $\text{Fe}_2\text{O}_3$ の含有量が35重量%より多く、体積固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ より小さいことから短時間で電圧が所定値まで低下し静電気が一気に逃げるのが判った。しかも、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ の含有量が多いため磁性を有していた。

【0065】これに対し、試料No. 2～5は $\text{Fe}_2\text{O}_3$ の含有量が10～35重量%の範囲にあり、非磁性で、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあるため適度な速度で静電気を除去できることが判った。

【0066】また、試料No. 8～13は導電性付与剤に $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ をそれぞれ用いたものであるが、いずれもその含有量が10～35重量%の範囲にあり、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあった。そのため適度なスピードで静電気を除去することができた。

【0067】一方、試料No. 14～17は、導電性付与剤として $\text{TiC}$ を含有したものであるが、このうち試料No. 14は $\text{TiC}$ の含有量が10重量%未満であるために体積固有抵抗値が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ より大きく、充分な静電気除去効果が得られなかった。また、試料No. 17は $\text{TiC}$ の含有量が25重量%よりも多いために体積固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ より小さく、一気に静電気が逃げるのが判った。しかも、 $\text{TiC}$ の含有量が多いため磁性を有していた。これに対し、試料No. 15、16は $\text{TiC}$ 含有量が10～25重量%の範囲にあり、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲とすることができた。そのため、適度なスピードで静電気を除去できることが判った。

【0068】さらに、試料No. 18～21は導電性付与剤に $\text{WC}$ 、 $\text{TaC}$ をそれぞれ用いたものであるが、いずれもその含有量が10～25重量%の範囲にあり、体積固有抵抗値を $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲とすることができた。そのため、適度なスピードで静電気を除去することができた。

【0069】また、導電性アルミナセラミックス、炭化珪素セラミックス、チタニア系セラミックス、導電性フォスフェイト系セラミックスの場合も同様に、試料No. 23、24、26、27、29、30、31、32、35～37、42～46は、体積固有抵抗値を $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲とすることができた。そのため、適度なスピードで静電気を除去することができた。

【0070】この結果、導電性ジルコニアセラミックスにあつては、導電性付与剤として、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ を用いる場合、その含有量を10～35重量%とし、導電性付与剤として $\text{TiC}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TaC}$ を用いる場合、その含有量を10～25重量%とすれば良いことがわかった。また、導電性アルミナセラミックスにあつては、導電性付与剤として $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ を用いる場合、その含有量を15～35重量%とすれば良く、炭化珪素セラミックスにあつては、90～98重量%の $\text{SiC}$ に対し、焼結助剤として $\text{Al}_2\text{O}_3$ を1～7重量%と $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ を合計で1～5重量%とすれば良いことがわかった。

【0071】さらに、チタニア系セラミックスにあつては、 $\text{TiO}_2$  50～99重量%で残部が $\text{BaO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgO}$ のうち一種または二種以上からなるものとし、焼成後に、還元雰囲気、不活性雰囲気または真空中などの非酸化雰囲気にて900～1200℃で加熱処理を行えば良いことがわかった。また、導電性フォスフェイト系セラミックスにあつては、 $\text{MgO}$ と $\text{SiO}_2$ の複合酸化物を40～80重量%と、酸化鉄を60～20重量%の範囲でそれぞれ含有すれば良いことが判った。

【0072】このようにすれば、体積固有抵抗値 $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であるセラミックスを得ることができ、適度なスピードで静電気を除去することが可能な磁気ヘッド加工組立用治具を提供できることが判る。

【0073】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、磁気ヘッドの加工工程や組立工程において使用される治具を、体積固有抵抗値が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ のセラミックスにより形成したことによって、静電気を徐々に逃がすことができるため、導通短絡による取り扱い不良事故を生じることなく静電気を逃がすことができ、しかも非磁性のセラミックスを用いることにより磁気ヘッドに悪影響を及ぼすことを防止できる。しかも、導通短絡事故を防止できるとともに、硬度の高いセラミックスを用

いることによって、長期間にわたって良好に使用することができる。

【0074】したがって、本発明の治具は、磁気ヘッドの中でも薄膜磁気ヘッド、特にMRヘッドの製造工程における加工工程や組立工程において、良好に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ヘッド加工組立用治具を示す斜視図である。

【図2】図1に示す磁気ヘッド加工組立用治具の使用状態を示す斜視図である。

【図3】本発明の磁気ヘッド加工組立用治具の他の実施

形態を示す斜視図である。

【図4】本発明の磁気ヘッド加工組立用治具の他の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

10：治具

11：貫通孔

12：上面

13：下面

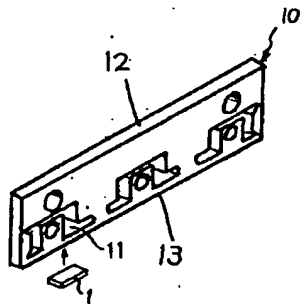
20：治具

21：溝

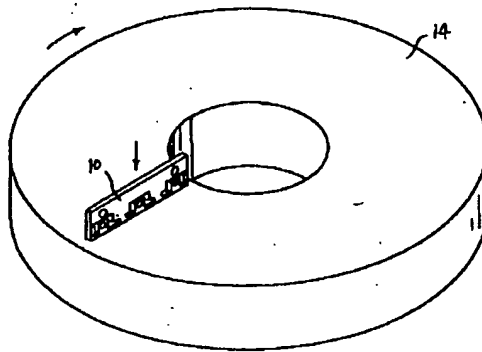
30：治具

31：スリット

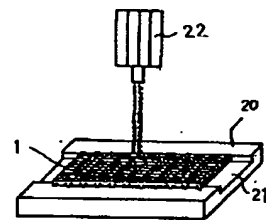
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

